



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005105189/02, 24.02.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.02.2005

(45) Опубликовано: 27.09.2006 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ЛОГИНОВ Ю.Н., БУРКИН С.П., Влияние натяжения на параметры прессования. Цветные металлы, 1996, №11, с.55-59. SU 647026 A1, 12.02.1979. SU 1440577 A1, 30.11.1988. SU 683820 A1, 05.09.1979. RU 2070449 C1, 20.12.1996. JP 58154412 A1, 13.09.1983.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УГТУ-УПИ, центр интеллектуальной собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Логинов Юрий Николаевич (RU),
Буркин Сергей Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

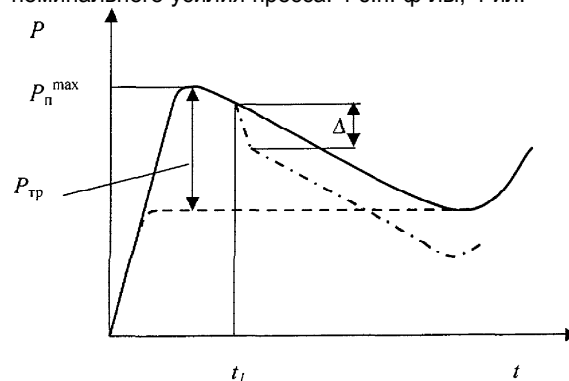
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский государственный технический университет-УПИ" (RU)

(54) СПОСОБ ПРЕССОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, в частности к технологии производства полуфабрикатов методом прессования. Способ включает размещение заготовки в контейнере пресса, создание в ней сжимающих напряжений, достаточных для выдавливания металла через отверстие матрицы, выдавливание металла через отверстие матрицы с приложением натяжения к отпрессованной части пресс-изделия. Перед заготовкой размещают вспомогательную шайбу из металла, сопротивление деформации которого составляет не менее 1,1 величины напряжения натяжения и не более 0,9 величины сопротивления деформации металла заготовки при температурно-скоростных условиях прессования. В процессе прессования достигают состояния сварки металлов заготовки и вспомогательной шайбы. Объем упомянутой шайбы определяют из следующего соотношения $V_{ш} = l_3 \cdot F_1$, где l_3 - длина выдавленной части заготовки, достаточная для создания

натяжения; F_1 - площадь поперечного сечения выдавленной части заготовки. Натяжение прикладывают после выдавливания металла шайбы к выдавленной части заготовки, сформированной из металла вспомогательной шайбы. В результате обеспечивается снижение пиковой нагрузки на привод пресса и уменьшение номинального усилия пресса. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2005105189/02, 24.02.2005**

(24) Effective date for property rights: **24.02.2005**

(45) Date of publication: **27.09.2006 Bull. 27**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UGTU-
UPI, tsentr intellektual'noj sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):

**Loginov Jurij Nikolaevich (RU),
Burkin Sergej Pavlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet-UPI" (RU)**

(54) METAL EXTRUSION PROCESS

(57) Abstract:

FIELD: plastic working of metals, namely processes for producing semi-finished products by extrusion.

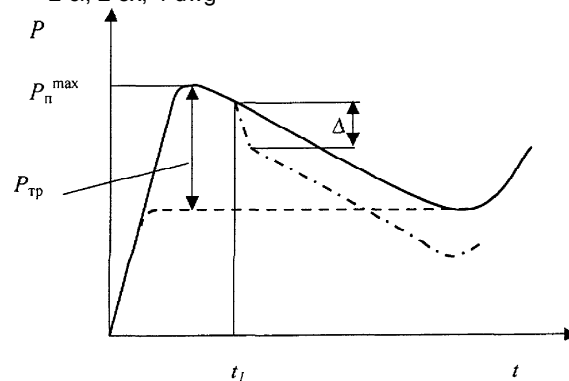
SUBSTANCE: process comprises step of placing blank in container of press, creating in it compression stresses sufficient for pressing out metal through die hole; pressing out metal from die hole at applying tension to extruded part of product; placing in front of blank additional pad made of metal whose deformation resistance is no less than 1.1 of tension stress value and is no more than 0.9 of deformation resistance value of blank metal at temperature and rate of extrusion process. At extrusion welding mode of metals of blank and additional pad is achieved. Volume of said pad is determined according to given relation:

$V_m = l_{bl} \times F_1$ where l_{bl} -length of extruded part of blank sufficient for creating tension; F_1 - cross

section area of extruded part of blank. Tension is applied after pressing out pad metal to extruded part of blank formed of metal of said pad.

EFFECT: lowered peak load of press drive, reduced nominal effort of press.

2 cl, 2 ex, 4 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, в частности к технологии производства полуфабрикатов методом прессования.

При использовании в производстве металлопродукции метода прямого прессования довольно значительная часть усилия прессования расходуется на преодоление напряжений трения на контейнере пресса. Сказанное иллюстрируется графиком фиг.1, где показана зависимость усилия прессования от времени при рабочем ходе пресса (сплошная линия). Характерный пик усилия P_n^{\max} наблюдается после завершения распрессовки слитка и при переходе стадии распрессовки в стадию установившегося процесса выдавливания металла через отверстие матрицы. При прямом прессовании далее следует снижение усилия из-за уменьшения объема слитка и уменьшения поверхности трения в контейнере. Затраты усилия на преодоление трения обозначены на диаграмме как $P_{тр}$. На диаграмме показана также завершающая стадия прессования, которая характеризуется повышением усилия из-за изменения схемы деформации. Здесь она рассматриваться не будет.

Наличие пика на диаграмме приводит к необходимости выбора для прессования такого пресса, номинальное усилие которого не ниже максимального значения P_n^{\max} . Если бы усилие на диаграмме было меньше P_n^{\max} , то потребовался бы пресс меньшей мощности, в результате удалось бы снизить капитальные затраты.

Из уровня техники известен способ прессования металлов, включающий размещение заготовки в контейнере пресса, создание в ней сжимающих напряжений, достаточных для выдавливания металла через отверстие матрицы, выдавливание металла через отверстие матрицы с приложением натяжения к отпрессованной части пресс-изделия. Способ описан в статье [1] и выбран в качестве прототипа.

Преимущества способа по прототипу по отношению к способу прессования без натяжения иллюстрируются диаграммой фиг.1. На диаграмме показан момент времени t_1 , отстоящий на некоторый промежуток времени от абсциссы, характеризующей достижение максимума функции P_n^{\max} . Этот промежуток времени нужен для того, чтобы произошло выдавливание металла заготовки на длину, достаточную для захвата пресс-изделия. После захвата и приложения тянущей силы усилие прессования уменьшается на величину Δ , и дальнейший ход кривой описывается не сплошной, а штрихпунктирной линией. Из графика видно, что произошло значительное снижение усилия прессования на величину $P_{тр}$, но оно наступило позже достижения максимума.

Отсюда ясно, что прессование с натяжением по прототипу не может привести к снижению номинального усилия пресса, поскольку максимальная нагрузка осталась без изменений. Недостатком способа по прототипу является наличие повышенной пиковой нагрузки на привод пресса, что не позволяет снизить номинальное усилие пресса.

Вместе с тем известен способ прессования металлов, при котором перед заготовкой размещают вспомогательную (технологическую) шайбу из металла, имеющего сопротивление деформации ниже, чем у металла заготовки, а в процессе прессования достигают состояние сварки металлов заготовки и вспомогательной шайбы [2]. За счет применения шайбы удается решить проблему выдавливания пресс-остатка, что позволяет прессовать слитки след-в-след. Однако снижения пиковой нагрузки в начальный период прессования заготовки не достигается, поскольку к заготовке не прикладываются напряжения натяжения.

Задачей предлагаемого изобретения является снижение пиковой нагрузки на привод пресса, что позволяет уменьшить номинальное усилие пресса.

Настоящим изобретением предлагается способ прессования металлов, включающий размещение заготовки в контейнере пресса, создание в ней сжимающих напряжений, достаточных для выдавливания металла через отверстие матрицы, и последующее его выдавливание с приложением натяжения к выдавленной части заготовки.

В отличие от прототипа перед заготовкой размещают вспомогательную шайбу из металла, сопротивление деформации которого составляет не менее 1,1 величины напряжения натяжения и не более 0,9 величины сопротивления деформации металла заготовки при температурно-скоростных условиях прессования, в процессе прессования

достигают состояния сварки металлов заготовки и вспомогательной шайбы, а объем упомянутой шайбы определяют из следующего соотношения $V_{ш} = l_3 \cdot F_1$, где l_3 - длина выдавленной части заготовки, достаточная для создания натяжения; F_1 - площадь поперечного сечения выдавленной части заготовки. При этом натяжение прикладывают после выдавливания металла шайбы к выдавленной части заготовки, сформированной из металла вспомогательной шайбы.

В изложенном варианте технологии вначале выдавливают относительно мягкий металл вспомогательной шайбы, что обуславливает невысокий уровень усилия прессования, что иллюстрируется на диаграмме прессования фиг.2 ходом кривой М, расположенной ниже кривой Т, характеризующей усилие выдавливания основного металла заготовки. Тем самым достигают пика диаграммы, расположенного ниже номинального усилия пресса $P_{ни}$. В течение времени t_1 пресс-изделие выдавливают на длину, достаточную для захвата, осуществляют захват и натяжение. В результате усилие пресса повысится на величину Δ , что обусловлено более высокими прочностными характеристиками материала. Однако к этому времени пиковое усилие уменьшено за счет приложения натяжения. Ход процесса далее описывается кривой Т, характеризующей течение более твердого металла. Тем самым преодолевается пиковая нагрузка на привод пресса. На диаграмме развитие процесса во времени показано сплошной линией, штриховой линией показано гипотетическое изменение усилия при прессовании металла при отсутствии шайбы, штрихпунктирной линией показан гипотетический ход процесса при выдавливании только шайбы. На оси ординат показано также, что номинальное усилие пресса $P_{ни}$ по изобретению оказывается меньше номинального усилия пресса по прототипу $P_{нп}$.

В процессе прессования должно быть достигнуто состояние сварки металлов заготовки и вспомогательной шайбы. Для всех случаев прессования в качестве набора универсальных приемов условия для сварки назначить крайне затруднительно, поскольку из практики прессования лишь одних алюминиевых сплавов известно, что способность к образованию сварного соединения у всех сплавов разная. При этом для улучшения качества сварки могут быть применены приемы, получившие распространение в практике прессования (фор-камеры, особая конфигурация матрицы и др.)

Вспомогательная шайба имеет объем, определяемый соотношением $V_{ш} = l_3 \cdot F_1$, где l_3 - длина выдавленной части заготовки, достаточная для создания натяжения; F_1 - площадь поперечного сечения выдавленной части заготовки. Такая геометрия шайбы позволяет обеспечить объем металла, достаточный для захвата пресс-изделия устройством натяжения.

Сопротивление деформации металла вспомогательной шайбы составляет величину не менее 1,1 величины напряжения натяжения. Такое ограничение связано с тем, что само сопротивление деформации определяется с точностью до 10%, и с учетом возможной ошибки оно не должно быть меньше напряжения натяжения, иначе произойдет обрыв переднего конца пресс-изделия.

С учетом той же ошибки в 10% сопротивление деформации шайбы не должно превышать 0,9 сопротивления деформации материала заготовки, иначе пик полученного усилия прессования не будет уменьшен.

На фиг.1 изображена диаграмма, характеризующая изменение усилия прессования во времени при реализации способа по прототипу.

На фиг.2 изображена диаграмма, характеризующая изменение усилия прессования во времени при реализации способа по предлагаемому изобретению.

На фиг.3 изображено расположение заготовки и прессового инструмента по предлагаемому изобретению до выдавливания металла из отверстия матрицы.

На фиг.4 изображено расположение заготовки и прессового инструмента по предлагаемому изобретению после выдавливания металла из отверстия матрицы и захвата пресс-изделия тянущим устройством.

Пример 1. В способе по предлагаемому изобретению размещают заготовку 1 в контейнере 2 пресса (фиг.3). Перед заготовкой размещают вспомогательную шайбу 3 из

металла, имеющего сопротивление деформации ниже, чем у металла заготовки.

С помощью пуансона 4, например, с закрепленной на нем пресс-шайбой, создают в заготовке сжимающие напряжения, достаточные для выдавливания металла через отверстие матрицы 5. Выдавливают за пределы матрицы металл вспомогательной шайбы 3. После выдавливания металла шайбы с помощью захватов 6 (фиг.4) прикладывают натяжение к выдавленной части заготовки 7, сформированной из металла вспомогательной шайбы. На фиг.4 стрелками показано направление перемещения инструментов.

Пример 2. В условиях производства прессованием профилей из алюминиевых сплавов наибольшие затруднения возникают при обработке высокопрочных материалов, например сплава В95. При прессовании в режиме, близком к статическому нагружению, сопротивление деформации сплава В95 при 410°C составляет 50 МПа. Тогда сопротивление деформации $\sigma_{сш}$ металла вспомогательной шайбы должно быть не более 0,9·50=45 МПа.

Используется напряжение натяжения $\sigma_n=20$ МПа. Тогда сопротивление деформации металла вспомогательной шайбы должно быть не менее $1,1 \cdot \sigma_n=22$ МПа. Таким образом, $\sigma_{сш}$ заключено в пределах 22...45 МПа. Подходящими характеристиками для материала вспомогательной шайбы обладает сплав АД31, имеющий сопротивление деформации в статическом состоянии 23 МПа.

Технический результат от применения способа по сравнению с прототипом заключается в снижении пиковой нагрузки на привод пресса, что позволяет уменьшить номинальное усилие пресса.

Действительно, как известно из теории прессования, усилие прессования прямо пропорционально сопротивлению деформации. В условиях примера 2 удалось снизить сопротивление деформации при выдавливании вспомогательной шайбы на 54%. Настолько же снизится пиковое значение усилия. Последующее приложение натяжения позволит снизить усилие прессования на 10%, что показано в статье [1]. Таким образом, наибольшее усилие при прессовании будет снижено на 10%. Это позволит назначить для прессования пресс номинальной мощностью на 10% меньшей, чем в случае прототипа, либо на том же прессе применить заготовку большего размера, что приведет к повышению производительности процесса.

Источники информации

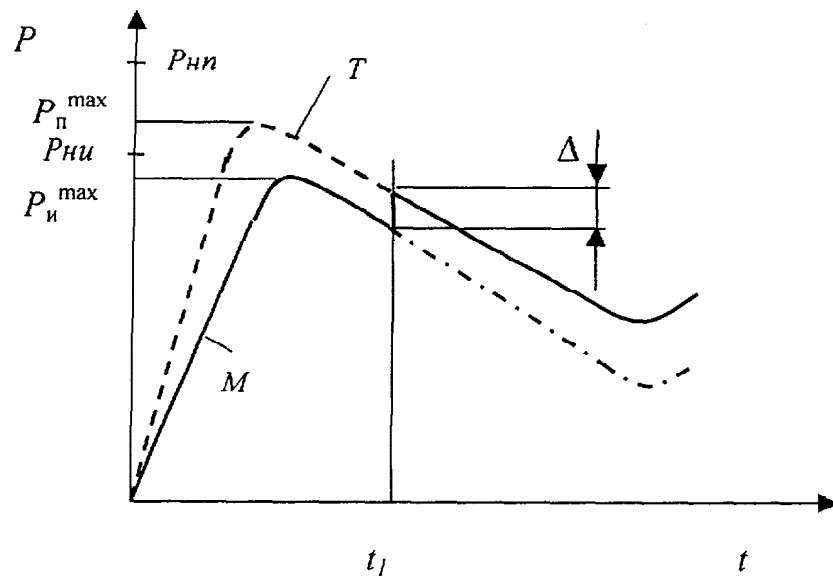
1. Логинов Ю.Н., Буркин С.П. Влияние натяжения на параметры прессования. Цветные металлы, 1996, №11. С.55-59.

2. А.с. СССР №1440577. Способ прессования металлов и сплавов (К.В.Гришанович). Заявитель: Физико-технический институт АН БССР. МКИ В 21 С 23/32. Опубл. 30.11.87.

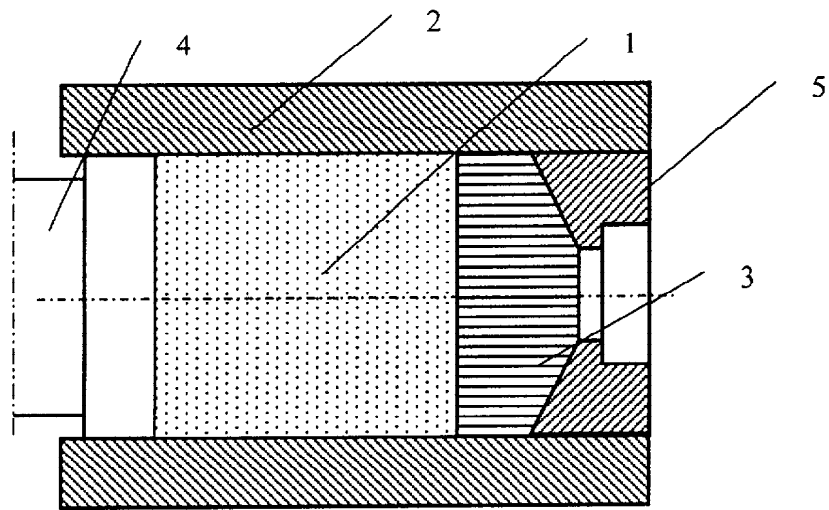
Формула изобретения

1. Способ прессования металлов, включающий размещение заготовки в контейнере пресса, создание в ней сжимающих напряжений, достаточных для выдавливания металла через отверстие матрицы, и последующее его выдавливание с приложением натяжения к выдавленной части заготовки, отличающийся тем, что перед заготовкой размещают вспомогательную шайбу из металла, сопротивление деформации которого составляет не менее 1,1 величины напряжения натяжения и не более 0,9 величины сопротивления деформации металла заготовки при температурно-скоростных условиях прессования, в процессе прессования достигают состояние сварки металлов заготовки и вспомогательной шайбы, а объем упомянутой шайбы определяют из следующего соотношения: $V_{ш}=l_3 \cdot F_1$, где l_3 - длина выдавленной части заготовки, достаточная для создания натяжения; F_1 - площадь поперечного сечения выдавленной части заготовки.

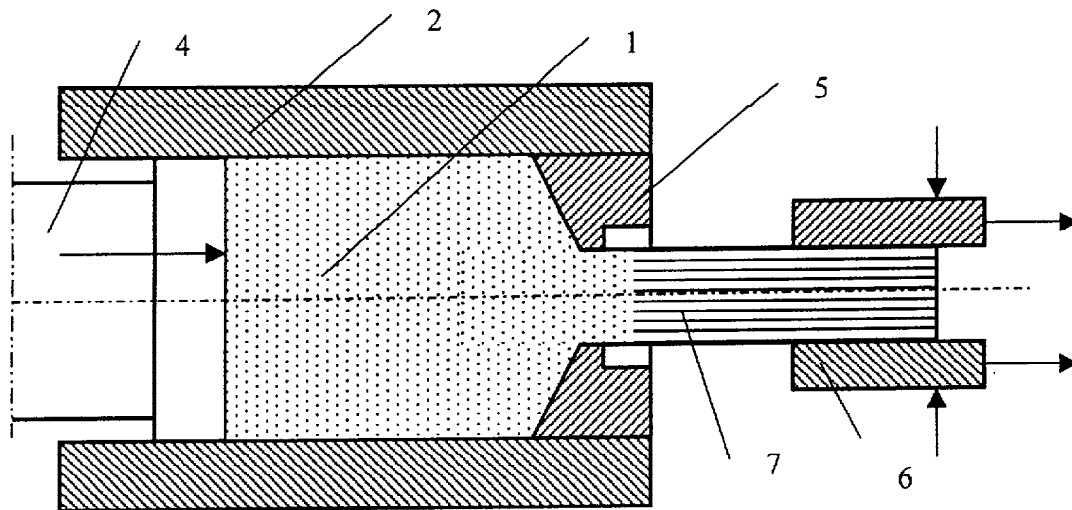
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что натяжение прикладывают после выдавливания металла шайбы к выдавленной части заготовки, сформированной из металла вспомогательной шайбы.



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21), (22) Заявка: 2005105189/02, 24.02.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.02.2005

(45) Опубликовано: 27.09.2006

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: ЛОГИНОВ Ю.Н., БУРКИН С.П., Влияние
натяжения на параметры прессования. Цветные
металлы, 1996, №11, с.55-59. SU 647026 A1,
12.02.1979. SU 1440577 A1, 30.11.1988. SU
683820 A1, 05.09.1979. RU 2070449 C1,
20.12.1996. JP 58154412 A1, 13.09.1983.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УГТУ-
УПИ, центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Логинов Юрий Николаевич (RU),
Буркин Сергей Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Уральский государственный технический
университет-УПИ" (RU)

(54) СПОСОБ ПРЕССОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Опубликовано на CD-ROM: MIMOSA RBI 2006/27D RBI200627D

ММ4А - Досрочное прекращение действия патента СССР или патента Российской Федерации на изобретение
из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

(21) Регистрационный номер заявки: 2005105189

Дата прекращения действия патента: 25.02.2007

Извещение опубликовано: 10.09.2008 БИ: 25/2008